

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 2 月 20 日 (20.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/014268 A1

(51) 国際特許分類: C10M 105/04, 105/02,
111/02 // (C10M 105/02, 105:04, 105:06) (C10M 111/02,
101:02, 105:04), C10N 20:02, 40:04

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/07925

(22) 国際出願日: 2002 年 8 月 2 日 (02.08.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-240928 2001 年 8 月 8 日 (08.08.2001) JP
特願2001-244388 2001 年 8 月 10 日 (10.08.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光興
産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP];
〒100-8321 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号
Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 幸生
(YOSHIDA, Yukio) [JP/JP]; 〒299-0293 千葉県袖ヶ浦

市上泉1280番地 Chiba (JP). 坪内 俊之 (TSUB-
OUCHI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒299-0293 千葉県袖ヶ浦
市上泉1280番地 Chiba (JP). 井戸 元久 (IDO, Mo-
tohisu) [JP/JP]; 〒299-0293 千葉県袖ヶ浦市上泉
1280番地 Chiba (JP). 古賀 英俊 (KOGA, Hidetoshi)
[JP/JP]; 〒299-0107 千葉県市原市姉崎海岸24番地
4 Chiba (JP).

(74) 代理人: 片岡 誠 (KATAOKA, Makoto); 〒299-0107 千
葉県市原市姉崎海岸24番地4 出光興産株式会社
知的財産センター Chiba (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FLUIDS FOR TRACTION DRIVE

WO 03/014268 A1

(54) 発明の名称: トラクションドライブ用流体

(57) Abstract: A fluid for automotive traction drives which comprises (A) a hydrocarbon compound having two bridged rings selected among a bicyclo[2.2.1]heptane ring, bicyclo[3.2.1]octane ring, bicyclo[3.3.0]octane ring, and bicyclo[2.2.2]octane ring and (B) a hydrocarbon compound having a quaternary carbon and/or ring structure and having a dynamic viscosity at 40°C of 10 mm²/s or lower, and which has a viscosity at -40°C of 40,000 mPa·s or lower and a flash point of 140°C or higher. It has a high coefficient of traction at high temperatures and an extremely low viscosity at low temperatures. Also provided is a fluid for traction drives which contains a specific bicyclo[2.2.1]heptane derivative having a total carbon number of 14 to 17 and a viscosity index of 0 or higher, has improved viscosity-temperature characteristics, and combines low viscosity and improved low-temperature flowability.

[続葉有]



(57) 要約:

(A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 四級炭素及び／又は環構造をもつ温度40℃の動粘度が10 mm² / s以下の炭化水素化合物を含み、かつ温度-40℃における粘度が4万 mPa・s以下で、引火点が140℃以上の高温トラクション係数が高く、低温における粘度が極めて低い自動車用トラクションドライブ用流体および総炭素数14～17で、粘度指数が0以上である特定のビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン誘導体を含む粘着温度特性が改良され、低粘度化と合わせて低温流動性も改良されたトラクションドライブ用流体を提供することである。

明 細 書

トラクションドライブ用流体

技術分野

本発明はトラクションドライブ用流体に関する。さらに詳しくは、本発明は、自動車用 C V T（無段変速機）の実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度の低い低温流動性が改良された自動車用のトラクションドライブ用流体に関するものである。

背景技術

自動車用トラクション式 C V T（無段変速機）は、トルク伝達容量が大きく、また使用条件も過酷なため、使用するトラクションオイルのトラクション係数は、使用温度範囲での最低値すなわち高温（140℃）でのトラクション係数が C V T の設計値よりも十分に高いことが必須である。

一方、例えば北米・北欧などの寒冷地での低温始動性のために、-40℃でも低い粘度が要求されているが、高温トラクション係数と低温始動性とは相反する関係にあり、両者を高い次元で満足するトラクションオイル基油が求められていた。

さらに、実用上、低粘度であることと、粘度温度特性も良好であることが必須である。

このような事情のもとで、本発明者らは、先に、従来にない高温及び低温性能に優れる高性能トラクションオイル基油を見出した（特開 2000-17280 号公報）。このトラクションオイル基油は、市

販基油の 2, 4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタンよりも高温トラクション係数が高く、かつ低温粘度も大幅に低いという好ましい性質を有しているが、低温始動性をさらに改良するために、より一層の低温粘度特性の向上が望まれていた。

また、これらの高性能トラクションオイル基油に配合して、高温トラクション係数を損なわずに低温流動性を改善する低粘度基材として、本発明者らが以前発明したビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン炭化水素化合物（特公平 5-63519 号公報）を改良した、粘度指数が 0 以上である特定構造の化合物群を見出した。

本発明は、このような状況下で、自動車用 C V T の実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度が低い低温流動性が改良された自動車用のトラクションドライブ用流体を提供することを目的とするものである。

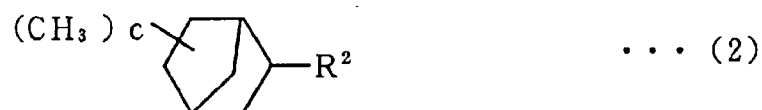
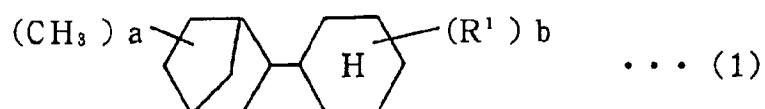
発明の開示

本発明者らは、トラクションドライブ用流体について、高温トラクション係数を低下させることなく、低温粘度特性を改良すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明者らが先に見出した特定構造の橋かけ環式炭化水素化合物に、特定の構造及び動粘度を有する低粘度炭化水素化合物を混合することにより、前記目的を達成し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明の第一発明は、（A）ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環 2 個を有する炭化水素化合物と、（B）四級炭素及び／又は環構造をもつ温度 40℃の動粘度が $10 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 以下の炭化水

素化合物を含み、かつ温度 -40°C における粘度が $4\text{万 mPa}\cdot\text{s}$ 以下で、引火点が 140°C 以上であることを特徴とするトラクションドライブ用流体を提供するものである。

本発明の第二発明は、総炭素数 $14\sim 17$ で、粘度指数が 0 以上である下記一般式(1)又は(2)



(式中、 R^1 は炭素数 $1\sim 4$ のアルキル基を示し、 R^2 は第4級炭素を少なくとも1個有する炭素数 $7\sim 10$ の分岐状アルキル基またはまたはシクロペンタン環を有する炭素数 $7\sim 10$ のアルキル基を示し、 a 、 b 、 c は $0\sim 2$ の整数を示す。)

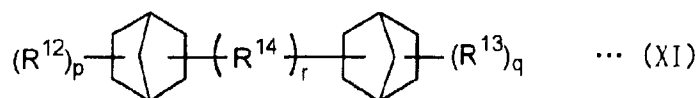
で表されるビスクロ[2.2.1]ヘプタン誘導体を少なくとも5質量%含有することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体においては、主要基油である(A)成分として、(A)ビスクロ[2.2.1]ヘプタン環、ビスクロ[3.2.1]オクタン環、ビスクロ[3.3.0]オクタン環及びビスクロ[2.2.2]オクタン環の中から選ばれた

有橋環 2 個を有する炭化水素化合物が用いられる。

このような有橋環 2 個を有する炭化水素化合物としては、ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環化合物、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環化合物、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環化合物、ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環化合物の中から選ばれる少なくとも一種の脂環式化合物の二量体の水素化物から好ましく、選択することができる。なかでも、ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環化合物の二量体の水素化物、すなわち一般式 (XI)



(式中、 R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立に炭素数 1 ～ 3 のアルキル基、 R^{14} は側鎖にメチル基若しくはエチル基が置換していてもよいメチレン基、エチレン基又はトリメチレン基を示し、 p 及び q は、それぞれ 0 ～ 3 の整数、 r は 0 又は 1 である。)

で表される化合物がさらに好ましい。

上記脂環式化合物の二量体の水素化物の好ましい製造方法としては、例えば、アルキル基が置換していてもよい下記オレフィンを二量化、水素化、蒸留の順に処理を行えばよい。上記の原料のアルキル基が置換していてもよいオレフィンとしては、例えば、ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン等のアルケニル置換ビシクロ〔

2. 2. 1] ヘプトー２－エン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー２－エン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー２－エン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン等のアルケニル置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；ビシクロ〔3. 2. 1〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクテン等のアルケニル置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン等のアルケニル置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン；ビシクロ〔3. 3. 0〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクテン等のアルケニル置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン等のアルケニル置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン；ビシクロ〔2. 2. 2〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクテン等

のアルケニル置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン等のアルケニル置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタンなどを挙げるができる。

なかでも、前記一般式 (XI) で表されるビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環化合物の二量体の水素化物が好ましいので、対応する原料オレフィンとしては、例えば、ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレンビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 3-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-7-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 7-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-5-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 5-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-6-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 6-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-1-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；1, 2-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-4-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 4-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3, 7-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 3, 7-トリメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3, 6-ジメチルビシクロ〔

2. 2. 1} ヘプタン; 2-メチレン-3, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1} ヘプタン; 2, 3, 6-トリメチルビシクロ [2. 2. 1} ヘプト-2-エン; 2-メチレン-3-エチルビシクロ [2. 2. 1} ヘプタン; 2-メチル-3-エチルビシクロ [2. 2. 1} ヘプト-2-エンなどを挙げるができる。

なお、前記の二量化とは、同種のオレフィンの二量化のみならず、異種の複数のオレフィンの共二量化をも意味する。上述のオレフィンの二量化は、通常触媒の存在下で必要に応じて溶媒を添加して行う。この二量化に用いる触媒としては、通常、酸性触媒が使用される。具体的には、フッ化水素酸、ポリリン酸等の鉱酸類、トリフリック酸等の有機酸、塩化アルミニウム、塩化第二鉄、塩化第二スズ、三フッ化ホウ素、三フッ化ホウ素錯体、三臭化ホウ素、臭化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム等のルイス酸、トリエチルアルミニウム、塩化ジエチルアルミニウム、二塩化エチルアルミニウム等の有機アルミニウム化合物などを挙げるができるが、なかでも三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体、三フッ化ホウ素 1. 5 水錯体、三フッ化ホウ素アルコール錯体などの三フッ化ホウ素錯体が好ましい。

これらの触媒の使用量は、特に制限されないが、通常は原料オレフィンに対して 0. 1 ~ 100 重量%、好ましくは 1 ~ 20 重量%の範囲である。この二量化にあたっては、溶媒は必ずしも必要としないが、反応時の原料オレフィンや触媒の取り扱い上あるいは反応の進行を調節する上で用いることもできる。このような溶媒としては、各種ペンタン、各種ヘキサン、各種オクタン、各種ノナン、各種デカン等の飽和炭化水素、シクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロサン、デカリン等の脂環式炭化水素、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル化合物、塩化メチレン、ジクロルエタン等のハロゲン

含有化合物、ニトロメタン、ニトロベンゼン等のニトロ化合物などを挙げることができる。

これら触媒等の存在下で二量化反応を行うが、その反応温度としては、一般に $-70 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $-30 \sim 60^{\circ}\text{C}$ の範囲である。その温度範囲で触媒の種類や添加剤等により適当な条件が設定されるが、反応圧力は通常常圧であり、反応時間については、通常0.5～10時間である。

次に、このようにして得られた原料オレフィンの二量体を水素化し、目的とする二量体の水素化物とする。なお、水素化は別々に別の原料オレフィンを使用して二量化した二量体を適度に混合したものについて行ってもよい。この水素化反応も、通常は触媒の存在下行うが、その触媒としては、ニッケル、ルテニウム、パラジウム、白金、ロジウム、イリジウム等の水添用触媒を挙げることができる。一般に、上記金属は通常、ケイソウ土、アルミナ、活性炭、シリカアルミナ等の担体に担持されたものが使用される。また、必要により水素化反応の助触媒としてゼオライト等の固体酸を使用してもよい。上記の触媒のなかで、生成した水素化物の物性の点からして、ニッケル／ケイソウ土が特に好ましい。この触媒の使用量は、上記二量化生成物に対して0.1～100重量%、好ましくは1～20重量%の範囲である。

また、この水素化反応は、前記二量化反応と同様に、無溶媒下でも進行するが、溶媒を用いることもでき、その場合、溶媒としては、各種ペンタン、各種ヘキサン、各種オクタン、各種ノナン、各種デカン等の飽和炭化水素やシクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、デカリン等の脂環式炭化水素などを挙げることができる。

反応温度としては、通常 $100 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$ であり、反応圧力については、常圧から20MPa・G、好ま

しくは常圧から $10 \text{ MPa} \cdot \text{G}$ の範囲で行うことができる。水素圧でいうと、 $0.5 \sim 9 \text{ MPa} \cdot \text{G}$ 、好ましくは $1 \sim 8 \text{ MPa} \cdot \text{G}$ である。反応時間は、通常 $1 \sim 10$ 時間である。なお、生成した水素化物は、別の工程で別の原料オレフィンから生成した水素化物と混合してもよい。

本発明の第一発明においては、(A) 成分の基油として、このようにして得られた有橋環 2 個を有する化合物を一種用いてもよく、二種以上組み合わせて用いてもよい。

本発明の第一発明においては、前記 (A) 成分基油の物性としては、通常、 40°C における動粘度が $10 \sim 25 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数が 60 以上、流動点が -40°C 以下、 20°C における密度が 0.93 g/cm^3 以上、引火点が 140°C 以上及び 140°C におけるトラクション係数（後述の二円筒摩擦試験機による方法で得られた値）が 0.063 以上である。

本発明の第一発明においては、(B) 成分の基油として、四級炭素及び／又は環構造をもつ温度 40°C の動粘度が $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下の低粘度炭化水素化合物が用いられる。この (B) 成分の 40°C 動粘度が $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ を超えるものでは、低温粘度特性に優れるトラクションドライブ用流体が得られず、本発明の目的が達せられない。この 40°C の動粘度は、好ましくは $9 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $8.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。下限については特に制限はないが、通常 $2 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。

本発明においては、この (B) 成分の低粘度炭化水素化合物として、下記の (a) ～ (h) に示すものを好ましく用いることができる。

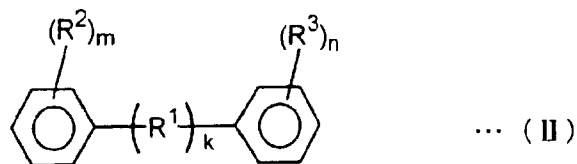
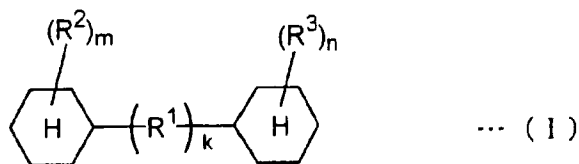
(a) 炭化水素化合物：

この (a) 炭化水素化合物は、少なくとも 2 つの gem -ジメチル

構造をもつ炭素数 15～24 のイソパラフィンである。ここで、gem-ジメチル構造とは、一つの炭素原子にメチル基が 2 個結合している構造を指す。上記イソパラフィンとしては、例えば 2, 2, 4, 4, 6, 8, 8-ヘプタメチルノナン、2, 4, 4, 6, 6, 8, 8-ヘプタメチルノナン、2, 4, 4, 6, 8, 8, 10, 10-ノナメチルウンデカンなどを挙げることができる。これらは一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

(b) 炭化水素化合物：

この (b) 炭化水素化合物は、一般式 (I) 及び／又は一般式 (II)



(式中、R¹ はメチル分岐を有していてもよいメチレン基、R² 及び R³ は、それぞれ独立に炭素数 1～3 のアルキル基を示し、k, m 及び n は、それぞれ 0～3 の整数であり、かつ m+n は 0～4 の整数である。)

で表される炭素数 13～16 の炭化水素化合物である。この一般式 (I) 及び (II) において、R² 及び R³ で示される炭素数 1～3 のアルキル基としてはメチル基、エチル基、n-プロピル基及びイソプロピル基が挙げられる。

上記一般式（I）で表される化合物としては、例えばエチルジシクロヘキシル、（メチルシクロヘキシルメチル）シクロヘキサン、1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタン、トリメチルジシクロヘキシル、ジエチルジシクロヘキシルなどを挙げることができる。

また、上記一般式（II）で表される化合物としては、例えばエチルビフェニル、ベンジルトルエン、フェニルトリルエタン、トリメチルビフェニル、ジエチルビフェニルなどを挙げることができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

（c）炭化水素化合物：

この（c）炭化水素化合物は、一般式（III）及び／又は一般式（IV）



（式中、 R^4 は炭素数 1～7 のアルキル基、 R^5 はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数 8～10 のアルキル基を示し、 a 及び b は、それぞれ 0～3 の整数であり、かつ $a + b$ は 1～4 の整数である。）

で表される炭素数 13～24 の炭化水素化合物である。上記一般式（

III) 及び (IV) において、 R^4 で示される炭素数 1～7 のアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、このようなものとしては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基及び各種のブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基が挙げられる。また、 R^5 で示されるアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数 8～10 のアルキル基としては、例えば各種のオクチル基、ノニル基、デシル基、さらにはジメチルシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルエチル基、ジメチルシクロペンチルエチル基、トリメチルシクロペンチル基、トリメチルシクロペンチルメチル基などが挙げられる。

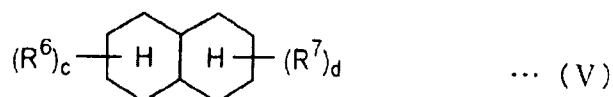
上記一般式 (III) で表される炭化水素化合物としては、例えば 1, 4-ビス (1, 5-ジメチルヘキシル) シクロヘキサン、ドデシルシクロヘキサン、オクチルシクロヘキサンなどを挙げるができる。

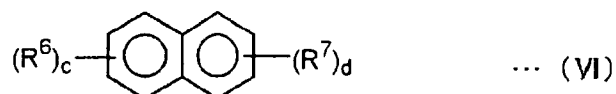
また、上記一般式 (IV) で表される炭化水素化合物としては、例えばドデシルベンゼン、オクチルトルエン、オクチルベンゼン、ノニルベンゼンなどを挙げるができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

(d) 炭化水素化合物：

この (d) 炭化水素化合物は、一般式 (V) 及び／又は一般式 (VI)





(式中、 R^6 及び R^7 は、それぞれ独立に炭素数 1～3 のアルキル基を示し、 c 及び d は、それぞれ 0～3 の整数であり、かつ $c + d$ は 1～6 の整数である。) で表される炭素数 12～16 の炭化水素化合物である。上記一般式 (V) 及び (VI) において、 R^6 及び R^7 で示される炭素数 1～3 のアルキル基としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基及びイソプロピル基が挙げられる。

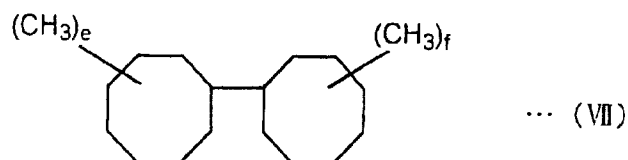
上記一般式 (V) で表される炭化水素化合物としては、例えばイソプロピルデカリン、ジイソプロピルデカリン、ジエチルデカリンなどを挙げることができる。

また、上記一般式 (VI) で表される炭化水素化合物としては、例えばイソプロピルナフタレン、ジイソプロピルナフタレン、ジエチルナフタレンなどを挙げることができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

(e) 炭化水素化合物：

この (e) 炭化水素化合物は、一般式 (VII)



(式中、 e 及び f は、それぞれ 0 ～ 2 の整数である。)

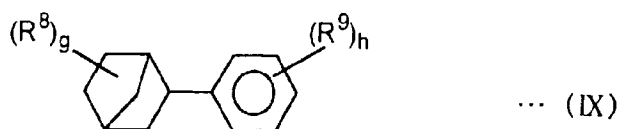
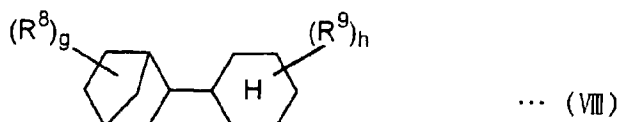
で表される炭素数 16 ～ 18 の炭化水素化合物である。

上記一般式 (VII) で表される炭化水素化合物としては、例えばジシクロオクチル、ジメチルジシクロオクチルなどを挙げることができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

(f) 炭化水素化合物：

この (f) 炭化水素化合物は、一般式 (VIII) 及び／又は一般式 (IX)



(式中、 R^8 及び R^9 は、それぞれ独立にメチル基又はエチル基を示し、 g 及び h は、それぞれ 0 ～ 3 の整数であり、かつ $g + h$ は 0 ～ 4 の整数である。)

で表される炭素数 13 ～ 17 の炭化水素化合物である。

上記一般式 (VIII) で表される化合物としては、例えば (メチルシクロヘキシル) ジメチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、シクロヘキシルジメチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、(メチルシクロヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、(ジメチルシクロヘキシ

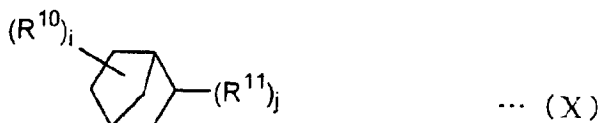
ル) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン、(メチルシクロヘキシル) メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタンなどを挙げるができる。

また、一般式 (IX) で表される炭化水素化合物としては、例えば (メチルフェニル) ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン、フェニルジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタンなどを挙げるができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

(g) 炭化水素化合物：

この (g) 炭化水素化合物は、一般式 (X)



(式中、 R^{10} はメチル基又はエチル基、 R^{11} はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数6～13のアルキル基を示し、 i 及び j は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $i + j$ は1～4の整数である。)

で表される炭素数13～20の炭化水素化合物である。上記一般式 (X) において、 R^{11} で示されるアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数6～13のアルキル基としては、例えば各種のヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、さらにはシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルメチル基、ジメチ

ルシクロペンチルメチル基などが挙げられる。

上記一般式 (X) で表される炭化水素化合物としては、例えば 2- (1, 5-ジメチルヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、2-オクチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、2-ヘキシルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、オクチル-2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、(メチルシクロペンチルメチル) ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、(ノニル) メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンなどを挙げるができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

(h) 炭化水素化合物：

この (h) 炭化水素化合物としては、ナフテン系鉱物油が用いられる。

本発明の第一発明においては、(B) 成分の低粘度炭化水素化合物として、前記 (a) ~ (h) の炭化水素化合物のいずれか一つを用いてもよく、また、適当に組み合わせ用いてもよい。

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体は、前記 (A) 成分基油と (B) 成分基油を含むものであって、-40℃における粘度が 4 万 mPa・s 以下で、かつ引火点が 140℃以上である。-40℃における粘度が 4 万 mPa・s を超えると低温特性の改良効果が十分に発揮されず、本発明の目的が達せられない。-40℃における好ましい粘度は 3.5 万 mPa・s 以下であり、特に 3 万 mPa・s 以下が好ましい。下限については特に制限はないが、通常 5 千 mPa・s 以上である。また、引火点が 140℃未満では引火のおそれがあり、好ましい引火点は 145℃以上であり、特に 150℃以上が好ましい。

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体における (A) 成

分と（Ｂ）成分の含有割合は、前記性状を有するトラクションドライブ用流体が得られるのであれば、特に制限はないが、一般的には、（Ｂ）成分の含有量は１～５０重量％、好ましくは２～４０重量％、さらに好ましくは３～３０重量％の範囲で選定される。

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体には、前記（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の基油と共に、高温トラクション係数や低温特性などの本発明の目的が損なわれない範囲で、所望によりポリ α -オレフィン油、ジエステルなどの低粘度基油、ジシクロペンタジエン系水添石油樹脂などの高温トラクション係数改良基材などを配合することができる。

本発明の第二発明のトラクションドライブ用流体は、総炭素数１４～１７で、粘度指数が０以上である前記一般式（１）又は（２）で表されるビスクロ〔２．２．１〕ヘプタン誘導体を含有するものである。

総炭素数は１４～１７であり、１３以下であると、引火点が低く、また揮発性も高くなり、一方、１８以上であると、粘度が高くなり好ましくない。また、粘度指数が０以上であり、０未満であると、粘度温度特性が悪くなり好ましくない。

以下、本発明の第二発明において、一般式（１）で表されるビスクロ〔２．２．１〕ヘプタン誘導体を化合物１といい、一般式（２）で表されるビスクロ〔２．２．１〕ヘプタン誘導体を化合物２ということにする。

化合物１において、 R^1 は炭素数１～４のアルキルを示し、具体的にはメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基を挙げることができる。なかでも、メチル基が好ましい。

化合物１の好ましいものとして、メチルシクロヘキシルージメチル

ビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、シクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、メチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、ジメチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、ジメチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、エチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、エチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、メチルシクロヘキシルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタンなどを挙げるができる。

化合物 2 において、 R^2 は第 4 級炭素を少なくとも 1 個有する炭素数 7 ~ 10 の分岐状アルキル基またはシクロペンタン環を有する炭素数 7 ~ 10 のアルキル基を示し、具体的には、2, 4, 4-トリメチルペンチル基、ネオペンチル基、3, 3-ジメチルブチル基、2, 2, 4, 4, -テトラメチルペンチル基、メチルシクロペンチルメチル基、シクロペンチルメチル基などを挙げるができる。なかでも、2, 4, 4-トリメチルペンチル基およびメチルシクロペンチルメチル基が好ましい。

化合物 2 の好ましいものとして、2, 3-ジメチル-2-(2, 4, 4-トリメチルペンチル) ビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、2-メチル-2-(2, 4, 4-トリメチルペンチル) ビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、2-メチル-2-(2, 2, 4, 4, -テトラメチルペンチル) ビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、メチルシクロペンチルメチルージメチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタン、シクロペンチルメチル-メチルビシクロ [2 . 2 . 1] ヘプタンなどを挙げるができる。

次いで、上記化合物 1 及び化合物 2 の好ましい製造方法について説明する。

先ず、化合物 1 については、メチル基が 1 個あるいは 2 個置換していてもよい下記オレフィンと、炭素数 1 ～ 4 のアルキル基が置換していてもよい下記芳香族化合物とを、フリーデルークラフツアルキル化をさせた後、水素化して得られる。

上記の原料のメチル基が 1 個あるいは 2 個置換していてもよいオレフィンとして、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプトー 2 - エン、メチレンビシクロ [2. 2. 1] ヘプトー 2 - エン、メチレンビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンを挙げることができる。また、上記の原料の炭素数 1 ～ 4 のアルキル基が置換していてもよい芳香族化合物として、ベンゼン、トルエン、*o*-キシレン、*m*-キシレン、*p*-キシレン、エチルベンゼン、キュメン、シメン、*sec*-ブチルベンゼン、*tert*-ブチルベンゼンを挙げることができる。

上記のフリーデルークラフツアルキル化の触媒として、ゼオライト、活性白土等の固体酸、フッ化水素酸、ポリリン酸、硫酸、塩酸等の鉱酸類、トリフリック酸、*p*-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸等の有機酸、塩化アルミニウム、塩化第二鉄、塩化第二スズ、三フッ化ホウ素、三フッ化ホウ素錯体、三臭化ホウ素、臭化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム等のルイス酸、トリエチルアルミニウム、塩化ジエチルアルミニウム、二塩化エチルアルミニウム等の有機アルミニウム化合物などを使用することができる。

これらの触媒の使用量は、特に制限されないが、通常は原料オレフィン 100 質量部に対して 0. 1 ～ 100 質量部の範囲である。

上記の触媒の存在下でアルキル化反応を行うが、その温度としては、一般に 200℃以下である。好ましくは、異性化を抑えるために 100℃以下である。なお、反応が進行すれば下限温度は特にはないが、経済的には、好ましくは -70℃以上、さらに好ましくは -30℃以上

である。また、反応圧力は通常常圧であり、反応時間については、通常 0.5 ～ 10 時間である。

上記の水素化触媒として、担体（ケイソウ土、シリカアルミナ、活性炭等）に担持されたニッケル、ルテニウム、パラジウム、白金、ロジウム、イリジウム等の水素化用触媒やラネーニッケル等を用いることができる。なかでも、ニッケル／ケイソウ土、ニッケル／シリカアルミナ等の担持型ニッケル触媒が好ましい。この触媒の使用量は、通常上記アルキル化物 100 質量部に対して 0.1 ～ 100 質量部の範囲である。

上記の触媒の存在下で、上記のアルキル化物の水素化反応を行うが、反応温度については、通常 50 ～ 300 °C の範囲である。50 °C より低いと、水素化が十分に起こらない可能性があり、また 300 °C より高いと、分解反応により収率が低下する。用いる触媒により一概には決められないが、100 ～ 280 °C の範囲が好ましい。

反応圧力については、通常常圧～20 MPa・G の範囲で行うことができる。好ましくは、常圧～10 MPa・G の範囲である。反応時間は、通常 1 ～ 10 時間である。

次に、化合物 2 については、メチル基が 1 個あるいは 2 個置換していてもよい下記オレフィンと、ジイソブチレン等の第 4 級炭素を少なくとも 1 個有する炭素数 7 ～ 10 の分岐状オレフィンとを共二量化後、水素化して得られる。あるいは、メチル基が最大 2 個置換してもよいシクロペンタジエンと、ジイソブチレン、トリイソブチレン等の第 4 級炭素を少なくとも 1 個有する炭素数 7 ～ 12 の分岐状オレフィンとをディールスーアルダー反応させた後、水素化して得られる。また、シクロペンタン環を有する化合物 2 については、メチル基が 1 個あるいは 2 個置換していてもよい下記オレフィンの二量体を、レトロディ

ールスアルダー反応させた後、水素化して得られる。上記のレトロディールスアルダー反応の条件については、原料のオレフィン二量体をオートクレープに入れ、通常200～400℃、好ましくは250～350℃で、自圧で1～30時間反応させれば良い。

上記の原料のメチル基が1個あるいは2個置換していてもよいオレフィンとしては、化合物1の製造で使用了なものと同様なものを使用することができる。

上記の共二量化反応の触媒と反応条件については、化合物1の製造で述べたアルキル化反応と同様である。

上記のディールスーアルダー反応の条件については、原料のシクロペンタジエン類とオレフィン類をオートクレープに入れ、通常50～350℃、好ましくは100～300℃で、自圧で0.5～20時間反応させればよい。なお、シクロペンタジエン類の代わりに、対応する二量体であるジシクロペンタジエン類を使用し、シクロペンタジエン類に熱分解しながら反応させてもよい。

上記の水素化反応の触媒と反応条件については、化合物1の製造で述べたアルキル化反応と同様である。

このようにして製造された一般式(1)又は(2)で表されるビスシクロ[2.2.1]ヘプタン誘導体は、必要により他のトラクションドライブ用流体と混合して用いることができる。この場合は、少なくとも5質量%、好ましくは30質量%以上のビスシクロ[2.2.1]ヘプタン誘導体を含有するように調整することが望ましい。他のトラクションドライブ用流体は、特に限定されるものではない。

また、本発明のトラクションドライブ用流体には、必要により酸化防止剤、防錆剤、清浄分散剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤、極圧剤、耐摩耗剤、油性剤、消泡剤、腐食防止剤などの各種添加剤を適量

配合することができる。

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

なお、各例におけるトラクション係数の測定は、二円筒摩擦試験機にて行った。

<トラクション係数の測定>

接している同じサイズの円筒（直径 52 mm、厚さ 6 mm で被駆動側は曲率半径 10 mm のタイコ型、駆動側はクラウニングなしのフラット型）の一方を一定速度で、他方の回転速度を連続的に変化させ、両円筒の接触部分に錘により 98.0 N の荷重を与えて、両円筒間に発生する接線力、即ちトラクション力を測定し、トラクション係数を求めた。この円筒は軸受鋼 S U J - 2 鏡面仕上げでできており、平均周速 6.8 m / s、最大ヘルツ接触圧は 1.23 G P a であった。また、流体温度（油温）140℃でのトラクション係数を測定するにあたっては、油タンクをヒーターで加熱することにより、油温を 40℃から 140℃まで昇温させ、すべり率 5 % におけるトラクション係数を求めた。

比較例 1

2 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに、クロトンアルデヒド 561 g（8 モル）及びジシクロペンタジエン 352 g（2.67 モル）を入れ、170℃で 3 時間反応させた。冷却後、ラネーニッケル触媒（川研ファインケミカル（株）製「M-300T」）18 g を入れ、水素圧 0.9 M P a、反応温度 150℃で 4 時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別し、濾液を減圧蒸留することにより、105℃/2670 P a 留分 565 g を得た。マススペクトル、及び核磁気共鳴スペクトルでの分析により、この留分は、2-ヒドロキシメチル

ー3ーメチルビシクロ〔2．2．1〕ヘプタンであると同定した。

次に、外径20mm、長さ500mmの石英ガラス製流通式常圧反応管に、γーアルミナ20g（日揮化学（株）製「N612N」）を入れ、反応温度285℃、重量空間速度（WHSV）1．1hr⁻¹で脱水反応を行い、2ーメチレンー3ーメチルビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン、及び2，3ージメチルビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2ーエンを含有する2ーヒドロキシメチルー3ーメチルビシクロ〔2．2．1〕ヘプタンの脱水反応生成物490gを得た。

1リットル四つ口フラスコに三弗化硼素ジエチルエーテル錯体10g、及び上記で得たオレフィン化合物490gを入れ、10℃で攪拌しながら、5時間二量化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、1リットルオートクレーブに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」）15gを加え、水素化を行った（水素圧3MPa、反応温度250℃、反応時間5時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする二量体の水素化物340g（流体A）を得た。この二量体水素化物の性状およびトラクション係数を測定した結果を第1表に示す。

比較例2

還流冷却器、攪拌装置および温度計を備えた500ミリリットルの四つ口フラスコに活性白土（水澤化学工業（株）製「ガレオンアースNS」）4g、ジエチレングリコールモノエチルエーテル10g及びαーメチルスチレン200gを入れ、反応温度105℃に加熱し、4時間攪拌した。反応終了後、生成液をガスクロマトグラフィーで分析して、転化率70%、目的物αーメチルスチレン線状二量体の選択率95%、副生成物αーメチルスチレン環状二量体の選択率1%、三量体等の高

沸点物選択率4%であることが分かった。この反応混合物を比較例1と同様に水添、減圧蒸留を行うことにより、99%純度の α -メチルスチレン線状二量体水素化物すなわち2,4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタン125g(流体B)を得た。この二量体水素化物の性状およびトラクション係数を測定した結果を第1表に示す。

実施例1

2,2,4,4,6,8,8-ヘプタメチルノナン(東京化成工業(株)製,流体1)を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第1表に示す。

実施例2

イソパラフィン系炭化水素(出光石油化学(株)製「IPソルベント2028」)1リットルの精密蒸留を行って、沸点235℃~250℃留分350g(流体2)を得た。この流体2を比較例1の流体Aに、含有量が全流体中10重量%になるように混合した流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第1表に示す。

実施例3

エチルビフェニル(新日鉄化学(株)製「サームエス600」,流体3)を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第1表に示す。

実施例4

エチルビフェニル(新日鉄化学(株)製「サームエス600」,流体3)1200gと水添用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学(株)製「N-113」)30gを2リットルオートクレーブに入れ、水素圧2MPa,反応温度200℃で4時間水素化を行った。反応終了

後、濾過により触媒を除き、目的とするエチルビフェニルの水素化物 1200 g（流体4）を得た。このエチルジシクロヘキシルを、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第2表に示す。

実施例5

ベンジルトルエン（綜研化学（株）製「NeoSKオイル1300」，流体5）を，含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第2表に示す。

実施例6

ベンジルトルエン（綜研化学（株）製「NeoSKオイル1300」，流体5）1200 gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）30 gを2リットルオートクレープに入れ，水素圧2 MPa，反応温度200℃で4時間水素化を行った。反応終了後，濾過により触媒を除き，減圧蒸留することにより目的とするベンジルトルエンの水素化物1000 g（流体6）を得た。この（メチルシクロヘキシルメチル）シクロヘキサンを含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第2表に示す。

実施例7

3リットル四つ口フラスコにトルエン1074 g，濃硫酸76 gを入れ，10℃で攪拌しながら，スチレン450 gを2時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して，2リットルオートクレープに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，

「N-113」) 20 g と共に加え、水素化を行った（水素圧 3 MPa, 反応温度 200 °C, 反応時間 4 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする 1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタン 420 g（流体 7）を得た。この 1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタンを、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 2 表に示す。

実施例 8

3 リットル四つ口フラスコに o-キシレン 880 g, 濃硫酸 900 g を入れ、5 °C で攪拌しながら、2-メチルシクロヘキサノール 465 g と o-キシレン 440 g の混合物を 5 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応 o-キシレンを留去して、2 リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」) 70 g と共に加え、水素化を行った（水素圧 3 MPa, 反応温度 200 °C, 反応時間 6 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とするトリメチルジシクロヘキシル 230 g（流体 8）を得た。このトリメチルジシクロヘキシルを、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 3 表に示す。

実施例 9

ドデシルベンゼン（東京化成工業（株）製、ハードタイプ、流体 9）を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を

第3表に示す。

実施例10

3リットル四つ口フラスコにトルエン1232g、濃硫酸200gを入れ、10℃で攪拌しながら、ジイソブチレン500gを3時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去し、減圧蒸留して沸点70～77℃/200Pa留分の目的とするジイソブチレンのトルエンへのアルキル化物305g（流体10）を得た。この流体10を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

実施例11

イソプロピルナフタレン（綜研化学（株）製「KSKオイル260」，流体11）を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

実施例12

イソプロピルナフタレン（綜研化学（株）製「KSKオイル260」，流体11）1200gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）30gを2リットルオートクレープに入れ、水素圧4MPa，反応温度200℃で5時間水素化を行った。反応終了後、濾過により触媒を除き、減圧蒸留することにより目的とするイソプロピルナフタレンの水素化物1000g（流体12）を得た。このイソプロピルデカリンを含有量が全流体中10重量%になるように、比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第4表に示す。

実施例 1 3

1 リットル四つ口フラスコに三弗化硼素1.5水錯体100 g, ヘプタン200ミリリットルを入れ, 20℃で攪拌しながらシクロオクテン450 gを4時間で滴下して, 二量化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄して, ヘプタンを留去した後, 1 リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学(株)製, 「N-113」) 15 gと共に加え, 水素化を行った(水素圧3 MPa, 反応温度200℃, 反応時間3時間)。反応終了後, 濾過により触媒を除き, 濾液を減圧で蒸留することにより, 目的とする二量体の水素化物210 g(流体13)を得た。この二量体水素化物を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第4表に示す。

実施例 1 4, 1 5

ミルセン730 gとジシクロペンタジエン88 gを2リットルオートクレーブに入れ, 240℃で3時間攪拌してディールスアルダー反応を行った。反応終了後, ロータリーエバポレータで未反応のミルセンを留去して, 再び2リットルオートクレーブに反応混合物727 gと水添用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学(株)製, 「N-113」) 25 gとを入れ, 水素化を行った(水素圧2 MPa, 反応温度200℃, 反応時間3時間)。反応終了後, 濾過により触媒を除き, 蒸留することにより沸点118~124℃/670 Pa留分(流体14) 312 gと沸点147~152℃/670 Pa留分(流体15) 297 gを得た。分析した結果, 流体14は2-(1, 5-ジメチルヘキシル)ビスクロ[2. 2. 1]ヘプタンであり, 流体15は1, 4-ビス(1, 5-ジメチルヘキシル)シクロヘキサンであることが分か

った。流体 14 を含有量が全流体中 10 重量%になるように、比較例 1 の流体 A に混合したのを実施例 14 として、流体 15 を、比較例 1 の流体 A に混合したものを実施例 15 として、性状およびトラクション係数を測定した結果を第 4 表に示す。

実施例 16

1-デセン 700 g とジシクロペンタジエン 83 g を 2 リットルオートクレープに入れ、240℃で 3 時間攪拌してディールスアルダー反応を行った。反応終了後、ロータリーエバポレータで未反応の 1-デセンを留去して、1 リットルオートクレープに反応混合物 258 g と水添用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」）8 g とを入れ、水素化を行った（水素圧 3 MPa，反応温度 200℃，反応時間 3 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、蒸留することにより沸点 119～123℃/670 Pa 留分（流体 16）175 g を得た。分析した結果、流体 16 は 2-オクチルビシクロ [2.2.1]ヘプタンであることが分かった。流体 16 を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 5 表に示す。

実施例 17

実施例 16 で 1-デセン 700 g の代わりに 1-オクテン 700 g を用いた以外は実施例 16 と同様に操作して、2-ヘキシルビシクロ [2.2.1]ヘプタン（流体 17）160 g を得た。流体 17 を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 5 表に示す。

実施例 18

2 リットルのステンレス鋼製オートクレープに、クロトンアルデヒド 561 g（8 モル）及びジシクロペンタジエン 352 g（2.67

モル)を入れ、170℃で3時間反応させた。冷却後、ラネーニッケル触媒(川研ファインケミカル(株)製「M-300T」)18gを入れ、水素圧0.9MPa、反応温度150℃で4時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別し、濾液を減圧蒸留することにより、105℃/2670Pa留分565gを得た。マススペクトル、及び核磁気共鳴スペクトルでの分析により、この留分は、2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタンであった。

次に、外径20mm、長さ500mmの石英ガラス製流通式常圧反応管に、γ-アルミナ20g(日揮化学(株)製「N612N」)を入れ、反応温度285℃、重量空間速度(WHSV)1.1hr⁻¹で脱水反応を行い、2-メチレン-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタン、及び2,3-ジメチルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを含有する2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタンの脱水反応生成物490gを得た。

5リットル四つ口フラスコにヘプタン400g、三弗化硼素ジエチルエーテル錯体200gを入れ、上記で得たオレフィン化合物980gとジイソブチレン900gの混合物を、10℃で攪拌しながら、6時間で滴下した。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、減圧蒸留を行って沸点130~133℃/1070Pa留分630gを得た。分析した結果、流体18は原料オレフィンの共二量体であることが分かった。2リットルオートクレーブに、この共二量体と水添用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学(株)製、「N-113」)19gを加え、水素化を行った(水素圧3MPa、反応温度250℃、反応時間5時間)。反応終了後、濾過により触媒を除き、目的とする共二量体の水素化物620g(流体18)を得た。流体18を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体

Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第5表に示す。

実施例 19

3リットル四つ口フラスコにトルエン644g、濃硫酸53gを入れ、5℃で攪拌しながら、2-メチレン-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタン、及び2,3-ジメチルビシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを主成分とする2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタンの脱水反応生成物428gを3時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」）18gと共に加え、水素化を行った（水素圧2MPa、反応温度250℃、反応時間8時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする（メチルシクロヘキシル）ジメチルビシクロ

[2.2.1]ヘプタン580g（流体19）を得た。流体19を、含有量が全流体中20重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第5表に示す。

実施例 20

実施例19の水素化原料を減圧で蒸留することにより、（メチルフェニル）ジメチルビシクロ[2.2.1]ヘプタン590g（流体20）を得た。流体20を、含有量が全流体中30重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第6表に示す。

実施例 21

実施例19においてトルエン644gの代りにベンゼン820gを

用いたこと以外は、実施例 19 と同様に操作して、シクロヘキシルジメチルビスシクロ [2. 2. 1]ヘプタン 210 g (流体 21) を得た。流体 21 を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

実施例 22

3 リットル四つ口フラスコにトルエン 644 g, 濃硫酸 53 g を入れ、5℃で攪拌しながら、ノルボルネン 330 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2 リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学 (株) 製, 「N-113」) 18 g と共に加え、水素化を行った (水素圧 3 MPa, 反応温度 250℃, 反応時間 5 時間)。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする (メチルシクロヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1]ヘプタン 450 g (流体 22) を得た。流体 22 を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

実施例 23

実施例 22 においてトルエン 644 g の代わりに混合キシレン 750 g を用いたこと以外は、実施例 22 と同様に操作して、(ジメチルシクロヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1]ヘプタンを主成分とする流体 470 g (流体 23) を得た。流体 23 を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

実施例 24

比較例 1 で得られた、2-メチレン-3-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプタン、及び2,3-ジメチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを主成分とするオレフィンの二量体1500gを、2リットルオートクレープに入れ、攪拌しながら300℃で7時間加熱した。冷却後、水添用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」）30gを加えて、水素化を行った（水素圧3Ma，反応温度250℃，反応時間5時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で精密蒸留することにより、沸点127～130℃/9060Pa留分である（メチルシクロペンチルメチル）-ジメチルビスクロ[2.2.1]ヘプタン155g（流体24）を得た。流体24を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第7表に示す。

実施例 25

ナフテン系鉱物油（「NA35」，流体25）を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第7表に示す。

比較例 3

1-デセンの二量体水素化物（「出光PAO-5002」，流体C）を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第7表に示す。第7表から分かるように、低温粘度は改良されたもののトラクション係数が大幅に低下した。

比較例 4

実施例4に用いた流体4を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例2の流体Bに混合した。性状およびトラクション係数を測

定した結果を第7表に示す。第7表から分かるように、低温粘度が高い。

比較例5

イソパラフィン系炭化水素（出光石油化学（株）製「IPソルベント2835」，流体D）を，含有量が全流体中10重量％になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第8表に示す。第8表から分かるように，低温粘度の改良が不十分である。

比較例6

比較例5の流体Dを，含有量が全流体中10重量％になるように比較例2の流体Bに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第8表に示す。第8表から分かるように，低温粘度が高く，トラクション係数も低い。

↑ トラクション

実施例26

2リットルのステンレス製オートクレーブに、クロトンアルデヒド561g（8モル）及びジシクロペンタジエン352g（2.67モル）を仕込み、170℃で3時間攪拌して反応させた。反応溶液を室温まで冷却した後、ラネーニッケル触媒（川研ファインケミカル社製、M-300T）18gを加え、水素圧0.88MPa・G、反応温度150℃で4時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別した後、濾液を減圧蒸留し、105℃／2.67kPa留分565gを得た。この留分をマススペクトル，核磁気共鳴スペクトルで分析した結果、この留分は2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ[2.2.1]ヘプタンであることが確認された。

次いで、外径20mm，長さ500mmの石英ガラス製流通式常圧反応管に、γ-アルミナ（日揮化学社製、N612）20gを入れ、

反応温度 285℃、重量空間速度 (WHSV) 1.1 hr^{-1} で脱水反応を行い、2-メチレン-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン及び 2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを含有する 2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンの脱水反応生成物 490 g を得た。

5 リットルの四つ口フラスコに n-ヘプタン 400 g、三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 200 g を入れ、上記で得られたオレフィン化合物 980 g とジイソブチレン 900 g の混合物を、10℃で攪拌しながら、6 時間で滴下した。この反応混合物を希苛性ソーダ水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、減圧蒸留を行って沸点 130~133℃/1.07 kPa 留分 630 g を得た。分析した結果、この留分は原料オレフィンの共二量体であることがわかった。次いで、2 リットルオートクレーブに、この共二量体と水素化用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学社製、N-113) 19 g を加え、水素化を行った (水素圧 29.4 MPa・G、反応温度 250℃、反応時間 5 時間)。反応終了後、濾過により触媒を除去し、目的とする共二量体の水素化物 620 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。なお、粘度指数は 100℃における動粘度が $2 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

実施例 27

3 リットルの四つ口フラスコにトルエン 644 g、濃硫酸 53 g を入れ、5℃で攪拌しながら、2-メチレン-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン及び 2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを主成分とする 2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンの脱水反応生成物 428 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希苛性ソーダ水

溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2リットルオートクレーブに水素化用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学社製、N-113）18 g と共に加え、水素化を行った（水素圧 2 MPa、反応温度 250℃、反応時間 8 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除去し、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とするメチルシクロヘキシルージメチルビスシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン 580 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。

実施例 28

実施例 27 において、トルエン 644 g の代わりにベンゼン 820 g を用いたこと以外は同様な操作をして、シクロヘキシルージメチルビスシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン 210 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。

実施例 29

3 リットルの四つ口フラスコにトルエン 644 g、濃硫酸 53 g を入れ、5℃で攪拌しながら、ノルボルネン 330 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希苛性ソーダ水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2リットルオートクレーブに水素化用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学社製、N-113）18 g と共に加え、水素化を行った（水素圧 3 MPa、反応温度 250℃、反応時間 5 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除去し、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とするメチルシクロヘキシルービスシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン 450 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。なお、粘度指数は 100℃における動粘度が $2 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

実施例 30

実施例 29 において、トルエン 644 g の代わりに混合キシレン 750 g を用いたこと以外は同様な操作をして、ジメチルシクロヘキシルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンを主成分とする留分 470 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。なお、粘度指数は 100℃における動粘度が $2 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

実施例 31

実施例 26 と同様に、2-メチレン-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、及び 2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを含有する 2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンの脱水反応生成物を 2200 g 得た後、5 L 四つ口フラスコに入れ三弗化硼素ジエチルエーテル錯体 45 g と共に、10℃で攪拌しながら、5時間二量化反応を行った。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応オレフィンを留去して原料オレフィンの二量体反応混合物を得た。このオレフィンの二量体 1500 g を、2 L オートクレーブに入れ、攪拌しながら 300℃で7時間加熱した。冷却後、水添用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学(株)製、N-113）30 g を加えて、水素化を行った（水素圧 30 kg/cm^2 ，反応温度 250℃，反応時間 5時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で精密蒸留することにより、沸点 127～130℃/68 mmHG 留分であるメチルシクロペンチルメチル-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 155 g を得た。性状およびトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。

比較例 7

1 リットルの四つ口フラスコに、溶媒兼原料の m-キシレン 500 ミリリットル、触媒として濃硫酸 90 g を仕込み 0.5 時間攪拌した。

次に、25℃でカンフェン200.6gとm-キシレン50ミリリットルの混合溶液を1時間攪拌しながら滴下した。このときの反応液の温度は35℃になっていた。20分間そのまま攪拌した後、分液ロートに反応液を移し、硫酸層を分離、除去した。有機層を、10質量%炭酸水素ナトリウム水溶液300ミリリットルで2回、飽和食塩水200ミリリットルで2回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。一夜放置の後、乾燥剤を濾別し、ロータリーエバポレーターで溶媒及び未反応の原料を回収し、残りの反応液225gを得た。次に、これを減圧蒸留し、沸点128～134℃/2.67daPaの留分176gを得た。ガスクロマトグラフィー質量分析器（GC-MS）及び水素炎（FID）型ガスクロマトグラフィー（GC）により、このものはm-キシレンにカンフェンが付加した炭素数18の成分が99質量%以上であることがわかった。この留分175gと水素化用5質量%ルテニウム/活性炭触媒（日本エンゲルハルド社製）18gを1リットルオートクレーブに仕込み、水素圧8.33MPa・G、反応温度160℃で7時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別して分析したところ、水素化率は99%以上であった。このものの性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。

比較例 8

2リットルの四つ口フラスコに、ナフタレン263.8g、溶媒として四塩化炭素1,020g、触媒として濃硫酸101.7gを仕込み、アイスバスで4℃に保持して0.5時間攪拌した。次に、カンフェン160.5gと四塩化炭素60.4gの混合溶液を4.5時間で滴下した。このときの反応液の温度は8℃になっていた。この反応液を分液ロートに移し、硫酸層を分離、除去し、有機層を、10質量%炭酸水素ナトリウム水溶液300ミリリットルで2回、飽和食塩水2

00ミリリットルで2回洗浄した後、無水塩化カルシウムで乾燥させた。一夜放置の後、乾燥剤を濾別し、ロータリーエバポレーターで溶媒及び未反応の原料を回収し、残りの反応液203gを得た。次に、これを減圧蒸留し、沸点164～182℃/2.67daPaの留分142gを得た。GC-MS及びGC(FID)により、このものはナフタレンにカンフェンが付加した炭素数20の成分が99質量%以上であることがわかった。この留分140gと水素化用5質量%ルテニウム/活性炭触媒(日本エンゲルハルド社製)15gを1リットルオートクレーブに仕込み、水素圧8.83MPa・G、反応温度165℃で6時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別して分析したところ、水素化率は99%以上であった。このものの性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。第9表から、実施例は比較例と比較して、トラクション係数は殆ど同じにもかかわらず、低粘度で、特に低温流動性が優れていることがわかる。

第1表-1

| | | 比較例1 〔流体A〕 | 比較例2 〔流体B〕 | 実 施 例 1 | |
|-------------------------------|------|---------------|---------------|---------|-------------|
| | | | | 流体1 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 17.32 | 20.23 | 3.098 | 13.31 |
| | 100℃ | 3.578 | 3.572 | 1.266 | 3.112 |
| 粘 度 指 数 | | 77 | 13 | — | 88 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -42.5 | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 55,000 | 256,000 | 1000> | 14000 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.9544 | 0.9009 | 0.7877 | 0.9357 |
| 引 火 点 (℃) | | 156 | 164 | 104 | 146 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.077 | 0.070 | 0.044 | 0.069 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | 100 [—] | 100 [—] | — | 10 〔流体A〕 |

第1表-2

| | | 実 施 例 2 | | 実 施 例 3 | |
|-------------------------------|------|---------|-------------|---------|-------------|
| | | 流体2 | 混合物 | 流体3 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 3.370 | 13.25 | 3.214 | 13.80 |
| | 100℃ | 1.279 | 3.067 | 1.160 | 3.089 |
| 粘 度 指 数 | | — | 81 | — | 70 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 1000> | 17100 | 1000> | 18400 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.7969 | 0.9349 | 1.0053 | 0.9596 |
| 引 火 点 (℃) | | 110 | 148 | 152 | 156 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.042 | 0.068 | 0.022 | 0.065 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第2表-1

| | | 実 施 例 4 | | 実 施 例 5 | |
|---|-------|---------|-------------|---------|-------------|
| | | 流体4 | 混合物 | 流体5 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40°C | 4.035 | 13.98 | 3.115 | 13.79 |
| | 100°C | 1.425 | 3.168 | 1.212 | 3.116 |
| 粘 度 指 数 | | — | 79 | — | 76 |
| 流 動 点 (°C) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40°C粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 21300 | 1000> | 16500 |
| 20°C密度 (g/cm^3) | | 0.8860 | 0.9475 | 1.0055 | 0.9594 |
| 引 火 点 (°C) | | 136 | 150 | 148 | 155 |
| 140°Cトラクション係数 | | 0.037 | 0.069 | 0.022 | 0.065 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第2表-2

| | | 実 施 例 6 | | 実 施 例 7 | |
|---|-------|---------|-------------|---------|-------------|
| | | 流体6 | 混合物 | 流体7 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40°C | 4.267 | 14.12 | 6.213 | 14.68 |
| | 100°C | 1.493 | 3.173 | 1.872 | 3.256 |
| 粘 度 指 数 | | — | 78 | — | 80 |
| 流 動 点 (°C) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0 |
| -40°C粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 25000 | 1500 | 33000 |
| 20°C密度 (g/cm^3) | | 0.8774 | 0.9465 | 0.8910 | 0.9515 |
| 引 火 点 (°C) | | 126 | 146 | 142 | 152 |
| 140°Cトラクション係数 | | 0.045 | 0.071 | 0.051 | 0.073 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第3表-1

| | | 実 施 例 8 | | 実 施 例 9 | |
|--|------|---------|-------------|---------|-------------|
| | | 流体8 | 混合物 | 流体9 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 5.688 | 15.13 | 5.696 | 15.16 |
| | 100℃ | 1.802 | 3.279 | 1.672 | 3.269 |
| 粘 度 指 数 | | — | 76 | — | 70 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1100 | 28700 | 2400 | 35000 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.8945 | 0.9483 | 0.8695 | 0.9457 |
| 引 火 点 (℃) | | 130 | 148 | 142 | 152 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.056 | 0.074 | 0.022 | 0.065 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第3表-2

| | | 実 施 例 10 | | 実 施 例 11 | |
|--|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体10 | 混合物 | 流体11 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 3.492 | 14.01 | 2.642 | 13.40 |
| | 100℃ | 1.241 | 3.128 | 1.016 | 3.026 |
| 粘 度 指 数 | | — | 72 | — | 68 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 18100 | 1000> | 17800 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.8708 | 0.9458 | 1.016 | 0.9606 |
| 引 火 点 (℃) | | 120 | 147 | 130 | 150 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.046 | 0.071 | 0.033 | 0.068 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第4表-1

| | | 実 施 例 12 | | 実 施 例 13 | |
|-------------------------------|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体12 | 混合物 | 流体13 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 3.058 | 13.32 | 7.817 | 15.59 |
| | 100℃ | 1.209 | 3.078 | 2.144 | 3.349 |
| 粘 度 指 数 | | — | 83 | 61 | 75 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 1000> | 18200 | 3200 | 35000 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.8862 | 0.9476 | 0.8878 | 0.9476 |
| 引 火 点 (℃) | | 108 | 144 | 140 | 152 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.043 | 0.070 | 0.050 | 0.073 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第4表-2

| | | 実 施 例 14 | | 実 施 例 15 | |
|-------------------------------|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体14 | 混合物 | 流体15 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 4.516 | 14.65 | 9.892 | 16.25 |
| | 100℃ | 1.549 | 3.232 | 2.475 | 3.435 |
| 粘 度 指 数 | | — | 76 | 58 | 75 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 1000> | 28000 | 10500 | 41000 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.8642 | 0.9455 | 0.8440 | 0.9432 |
| 引 火 点 (℃) | | 132 | 152 | 166 | 160 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.042 | 0.070 | 0.030 | 0.067 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第5表-1

| | | 実 施 例 16 | | 実 施 例 17 | |
|--|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体16 | 混合物 | 流体17 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 4.262 | 13.69 | 2.820 | 13.57 |
| | 100℃ | 1.541 | 3.142 | 1.137 | 3.085 |
| 粘 度 指 数 | | — | 84 | — | 76 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 19000 | 1000> | 17700 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.8606 | 0.9444 | 0.8592 | 0.9446 |
| 引 火 点 (℃) | | 138 | 148 | 108 | 142 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.036 | 0.068 | 0.035 | 0.066 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第5表-2

| | | 実 施 例 18 | | 実 施 例 19 | |
|--|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体18 | 混合物 | 流体19 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 6.164 | 15.20 | 8.242 | 14.73 |
| | 100℃ | 1.959 | 3.338 | 2.124 | 3.194 |
| 粘 度 指 数 | | — | 82 | 31 | 66 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0 | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 26800 | 9800 | 34200 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.8666 | 0.9454 | 0.9194 | 0.9474 |
| 引 火 点 (℃) | | 134 | 156 | 142 | 150 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.047 | 0.072 | 0.068 | 0.075 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 20 〔流体A〕 |

第6表-1

| | | 実 施 例 20 | | 実 施 例 21 | |
|--|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体20 | 混合物 | 流体21 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 8.110 | 13.53 | 7.034 | 15.60 |
| | 100℃ | 2.008 | 2.961 | 2.002 | 3.350 |
| 粘 度 指 数 | | -3 | 50 | 61 | 75 |
| 流 動 点 (℃) | | -50 | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 8600 | 34800 | 3500 | 34200 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.9702 | 0.9581 | 0.9242 | 0.9516 |
| 引 火 点 (℃) | | 148 | 156 | 130 | 150 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.059 | 0.072 | 0.067 | 0.075 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 30 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第6表-2

| | | 実 施 例 22 | | 実 施 例 23 | |
|--|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体22 | 混合物 | 流体23 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 5.146 | 15.12 | 6.059 | 15.24 |
| | 100℃ | 1.686 | 3.297 | 1.825 | 3.305 |
| 粘 度 指 数 | | — | 76 | — | 75 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0 | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 1000> | 28800 | 1800 | 30700 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.9226 | 0.9481 | 0.9205 | 0.9507 |
| 引 火 点 (℃) | | 128 | 150 | 140 | 153 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.048 | 0.072 | 0.055 | 0.072 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第7表-1

| | | 実 施 例 24 | | 実 施 例 25 | |
|-------------------------------|------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | 流体24 | 混合物 | 流体25 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 7.094 | 15.53 | 2.420 | 13.18 |
| | 100℃ | 2.169 | 3.378 | 1.030 | 3.013 |
| 粘 度 指 数 | | 109 | 82 | — | 76 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0> |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 1300 | 29800 | 1000> | 17100 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.9279 | 0.9518 | 0.8231 | 0.9413 |
| 引 火 点 (℃) | | 141 | 154 | 118 | 146 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.048 | 0.073 | 0.015 | 0.062 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体A〕 |

第7表-2

| | | 比 較 例 3 | | 比 較 例 4 | |
|-------------------------------|------|---------|-------------|---------|-------------|
| | | 流体C | 混合物 | 流体4 | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm ² /s) | 40℃ | 5.279 | 15.03 | 4.035 | 16.40 |
| | 100℃ | 1.745 | 3.293 | 1.425 | 3.192 |
| 粘 度 指 数 | | — | 78 | — | 21 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -50.0 |
| -40℃粘度 (mPa・s) | | 1000> | 17000 | 1000> | 112000 |
| 20℃密度 (g/cm ³) | | 0.7978 | 0.9387 | 0.8860 | 0.8996 |
| 引 火 点 (℃) | | 171 | 162 | 136 | 158 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.004 | 0.057 | 0.037 | 0.062 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体B〕 |

第 8 表

| | | 比較例 5 | | 比較例 6 | |
|--|------|--------|-------------|--------|-------------|
| | | 流体D | 混合物 | 流体D | 混合物 |
| 動 粘 度 (mm^2/s) | 40℃ | 12.70 | 16.72 | 12.70 | 19.16 |
| | 100℃ | 2.740 | 3.472 | 2.740 | 3.470 |
| 粘 度 指 数 | | 22 | 71 | 22 | 15 |
| 流 動 点 (℃) | | -50.0> | -50.0> | -50.0> | -46.0 |
| -40℃粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) | | 46000 | 52000 | 46000 | 211000 |
| 20℃密度 (g/cm^3) | | 0.820 | 0.9410 | 0.820 | 0.8927 |
| 引 火 点 (℃) | | 146 | 141 | 146 | 160 |
| 140℃トラクション係数 | | 0.043 | 0.068 | 0.043 | 0.061 |
| 全流体中含有量 (wt%) 〔主基油の種類〕 | | — | 10 〔流体A〕 | — | 10 〔流体B〕 |

第9表 - 1

| | 実施例 26 | 実施例 27 | 実施例 28 | 実施例 29 |
|---|---------|---------|---------|---------|
| 動 粘 度 @ 40℃ mm^2/s | 6.164 | 8.242 | 7.034 | 5.146 |
| 動 粘 度 @ 100℃ mm^2/s | 1.959 | 2.124 | 2.002 | 1.686 |
| 粘度指数 | (98) | 31 | 61 | (71) |
| 流動点, °C | -50.0 > | -50.0 > | -50.0 > | -50.0 > |
| 密度 @ 20℃ g/cm^3 | 0.8666 | 0.9194 | 0.9242 | 0.9226 |
| トラクション係数 @ 40℃ | 0.094 | 0.099 | 0.097 | 0.096 |

第9表 - 2

| | 実施例 30 | 実施例 31 | 比較例 7 | 比較例 8 |
|---|---------|---------|--------|--------|
| 動 粘 度 @ 40℃ mm^2/s | 6.059 | 7.094 | 16.17 | 138.8 |
| 動 粘 度 @ 100℃ mm^2/s | 1.825 | 2.169 | 3.030 | 7.380 |
| 粘度指数 | (56) | 109 | -13 | -157 |
| 流動点, °C | -50.0 > | -50.0 > | -35.0 | -7.5 |
| 密度 @ 20℃ g/cm^3 | 0.9205 | 0.9279 | 0.9240 | 0.9638 |
| トラクション係数 @ 40℃ | 0.095 | 0.095 | 0.098 | 0.094 |

産業上の利用可能性

本発明の第一発明によれば、自動車用C V Tの実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度が極めて低い自動車用のトラクションドライブ用流体を提供することができる。これにより、北米・北欧などの寒冷地から炎天下の砂漠地帯まで、全世界でトラクションドライブ式C V Tが自動車に適用可能になる。

また、本発明の第二発明のトラクションドライブ用流体は、粘度温度特性が改良され、低粘度化と合わせて低温流動性も改良されたものであり、高温トラクション係数を損なわずに低温流動性を改善する低粘度基材として、寒冷地から高温地帯まで、全世界でトラクションドライブ式C V T油として実用的に利用することができる。

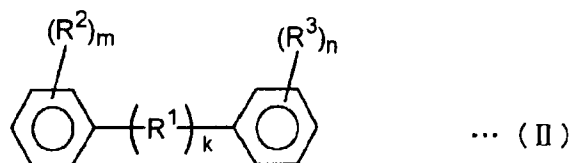
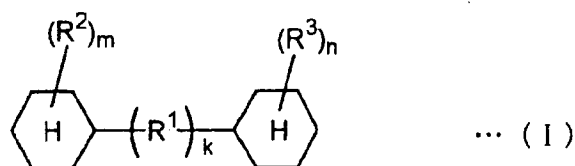
請 求 の 範 囲

1. (A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 四級炭素及び／又は環構造をもつ温度40℃の動粘度が10 mm² / s以下の炭化水素化合物を含むことを特徴とするトラクションドライブ用流体。

2. 温度-40℃における粘度が4万 mPa・s以下で、引火点が140℃以上である請求項1記載のトラクションドライブ用流体。

3. (B) 成分の炭化水素化合物が、少なくとも2つのgem-ジメチル構造をもつ炭素数15～24のイソパラフィンである請求項1又は2記載のトラクションドライブ用流体。

4. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式(I)及び／又は一般式(II)



(式中、R¹ はメチル分岐を有していてもよいメチレン基、R² 及びR³ は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基を示し、k, m及びnは、それぞれ0～3の整数であり、かつm+nは0～4の整数である。)

で表される炭素数13～16の炭化水素化合物である請求項1～3の

いずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

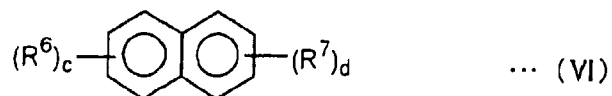
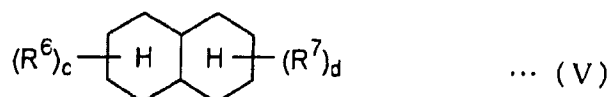
5. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式 (III) 及び／又は一般式 (IV)



(式中、 R^4 は炭素数 1 ～ 7 のアルキル基、 R^5 はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数 8 ～ 10 のアルキル基を示し、 a 及び b は、それぞれ 0 ～ 3 の整数であり、かつ $a + b$ は 1 ～ 4 の整数である。)

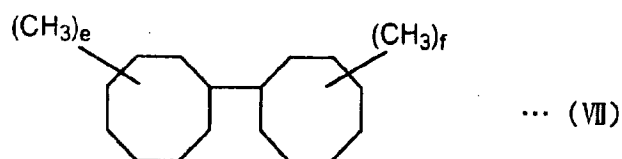
で表される炭素数 13 ～ 24 の炭化水素化合物である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

6. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式 (V) 及び／又は一般式 (VI)



(式中、 R^6 及び R^7 は、それぞれ独立に炭素数 1 ～ 3 のアルキル基を示し、 c 及び d は、それぞれ 0 ～ 3 の整数であり、かつ $c + d$ は 1 ～ 6 の整数である。) で表される炭素数 12 ～ 16 の炭化水素化合物である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

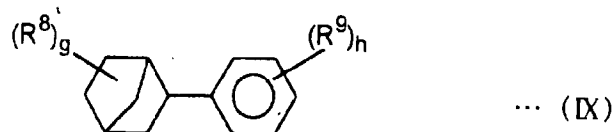
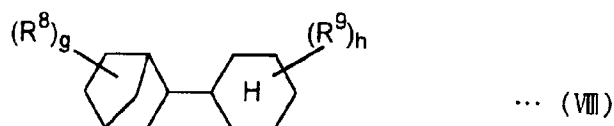
7. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式 (VII)



(式中、 e 及び f は、それぞれ 0 ～ 2 の整数である。)

で表される炭素数 16 ～ 18 の炭化水素化合物である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

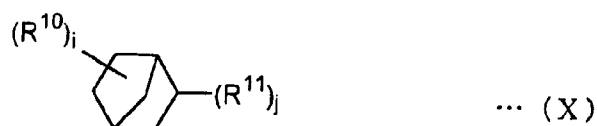
8. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式 (VIII) 及び／又は一般式 (IX)



(式中、 R^8 及び R^9 は、それぞれ独立にメチル基又はエチル基を示し、 g 及び h は、それぞれ 0 ～ 3 の整数であり、かつ $g + h$ は 0 ～ 4 の整数である。)

で表される炭素数 13 ～ 17 の炭化水素化合物である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

9. (B) 成分の炭化水素化合物が、一般式 (X)

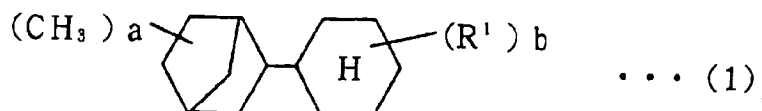


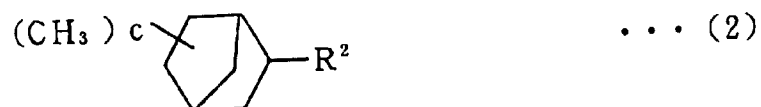
(式中、 R^{10} はメチル基又はエチル基、 R^{11} はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数 6 ～ 13 のアルキル基を示し、 i 及び j は、それぞれ 0 ～ 3 の整数であり、かつ $i + j$ は 1 ～ 4 の整数である。)

で表される炭素数 13 ～ 20 の炭化水素化合物である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

10. (B) 成分の炭化水素化合物が、ナフテン系鉱物油である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトラクションドライブ用流体。

11. 総炭素数 14 ～ 17 で、粘度指数が 0 以上である下記一般式 (1) 又は (2)





(式中、 R^1 は炭素数 1 ～ 4 のアルキル基を示し、 R^2 は第 4 級炭素を少なくとも 1 個有する炭素数 7 ～ 10 の分岐状アルキル基を示し、 a 、 b 、 c は 0 ～ 2 の整数を示す。)

で表されるビスクロ [2. 2. 1] ヘプタン誘導体を含有することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

12. ビスクロ [2. 2. 1] ヘプタン誘導体を少なくとも 5 質量%含有する請求項 11 記載のトラクションドライブ用流体。

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C10M105/04, 105/02, 111/02// (C10M105/02, 105:04, 105:06)
(C10M111/02, 101:02, 105:04), C10N20:02, 40:04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C10M105/02-105/06, 101/02, 111/02, C10N20:02, 40:04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X Y | JP 1-156397 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 19 June, 1989 (19.06.89), (Family: none) | 11-12 1-2, 8 |
| Y | EP 968987 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 05 January, 2000 (05.01.00), & CA 2277592 A1 & JP 2000-17280 A & KR 2000011338 A & US 6319879 B1 | 1-10 |
| Y | EP 1002855 A2 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 24 May, 2000 (24.05.00), & JP 2000-204386 A & US 6187979 B1 | 1-2 |
| Y | JP 5-140574 A (Maruzen Petrochemical Co., Ltd. et al.), 08 June, 1993 (08.06.93), (Family: none) | 1-3 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 08 November, 2002 (08.11.02) | Date of mailing of the international search report 19 November, 2002 (19.11.02) |
|---|--|

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 5-105890 A (Tonen Corp.), 27 April, 1993 (27.04.93), (Family: none) | 1-4 |
| Y | EP 949319 A2 (Nippon Mitsubishi Oil Co.), 13 October, 1999 (13.10.99), & JP 11-293265 A & JP 11-349968 A & JP 11-349969 A & JP 11-349971 A & JP 11-349972 A & US 6242393 B1 | 1-2, 4 |
| Y | JP 1-149897 A (Nippon Petrochemicals Co., Ltd.), 12 June, 1989 (12.06.89), (Family: none) | 1-2, 4-6 |
| Y | GB 1190836 A (Monsanto Co.), 06 May, 1970 (06.05.70), & CA 843308 A & CA 843309 A & DE 1644925 B1 & DE 1644926 B2 & JP 46-338 B1 & JP 46-339 B1 | 1-2, 4, 7 |
| Y | JP 57-155295 A (Mitsubishi Oil Co., Ltd.), 25 September, 1982 (25.09.82), (Family: none) | 1-2, 5 |
| Y | JP 57-155296 A (Mitsubishi Oil Co., Ltd.), 25 September, 1982 (25.09.82), (Family: none) | 1-2, 5 |
| Y | JP 60-96690 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 30 May, 1985 (30.05.85), (Family: none) | 1-2, 5-6 |
| Y | EP 82967 A2 (Optimol-Ölwerke GmbH), 06 July, 1983 (06.07.83), & DE 3151938 A1 & JP 58-154799 A | 1-2, 9 |
| Y | GB 2224287 A (Nippon Oil Co., Ltd.), 02 May, 1990 (02.05.90), & DE 3841609 A1 & JP 1-149895 A & JP 1-149896 A & JP 1-149898 A & JP 1-152194 A | 1-2, 10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07925

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07925

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

A traction drive fluid containing a bicyclo[2.2.1]heptane derivative, which is a matter common to the subject matters of claims 1 to 10 and the subject matters of claims 11 and 12, is known because it is disclosed in the following documents A and B. Since this matter is within the scope of the prior art, it does not fall under the category of special technical features in the meaning of Rule 13.2 of the Regulations under the PCT.

Consequently, there is no technical relationship between the two groups of inventions which involves an identical or corresponding special technical feature. Therefore, this international application includes two groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept.

Literature A: JP 1-156397 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.),
19 June, 1989 (19.06.89)

Literature B: JP 2000-17280 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.),
18 January, 2000 (18.01.00)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C10M 105/04, 105/02, 111/02
 (C10M 105/02, 105/04, 105/06) (C10M 111/02, 101/02, 105/04)
 C10N 20/02, 40/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C10M 105/02-105/06, 101/02, 111/02
 C10N 20/02, 40/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN)
 REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | JP 1-156397 A (出光興産株式会社), 1989. 06. 19 | 11-12 |
| Y | (ファミリーなし) | 1-2, 8 |

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 11. 02

国際調査報告の発送日

19.11.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 昌広 印

4V

9280

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | EP 968987 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) , 2000. 01. 05 &CA 2277592 A1 &JP 2000-17280 A &KR 2000011338 A &US 6319879 B1 | 1-10 |
| Y | EP 1002855 A2 (IDEMITSU KOSAN COMPANY LIMITED), 2000. 05. 24 &JP 2000-204386 A &US 6187979 B1 | 1-2 |
| Y | JP 5-140574 A (丸善石油化学株式会社 外1名) , 1993. 06. 08 (ファミリーなし) | 1-3 |
| Y | JP 5-105890 A (東燃株式会社) , 1993. 04. 27 (ファミリーなし) | 1-4 |
| Y | EP 949319 A2 (NIPPON MITSUBISHI OIL CORPORATION) , 1999. 10. 13 &JP 11-293265 A &JP 11-349968 A &JP 11-349969 A &JP 11-349971 A &JP 11-349972 A &US 6242393 B1 | 1-2, 4 |
| Y | JP 1-149897 A (日本石油化学株式会社) , 1989. 06. 12 (ファミリーなし) | 1-2, 4-6 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | GB 1190836 A (MONSANTO COMPANY) , 1970. 05. 06 &CA 843308 A &CA 843309 A &DE 1644925 B1 &DE 1644926 B2 &JP 46-338 B1 &JP 46-339 B1 | 1-2, 4, 7 |
| Y | JP 57-155295 A (三菱石油株式会社) , 1982. 09. 25 (ファミリーなし) | 1-2, 5 |
| Y | JP 57-155296 A (三菱石油株式会社) , 1982. 09. 25 (ファミリーなし) | 1-2, 5 |
| Y | JP 60-96690 A (出光興産株式会社) , 1985. 05. 30 (ファミリーなし) | 1-2, 5-6 |
| Y | EP 82967 A2 (OPTIMOL-ÖLWERKE GMBH) , 1983. 07. 06 &DE 3151938 A1 &JP 58-154799 A | 1-2, 9 |
| Y | GB 2224287 A (NIPPON OIL CO LTD) , 1990. 05. 02 &DE 3841609 A1 &JP 1-149895 A &JP 1-149896 A &JP 1-149898 A &JP 1-152194 A | 1-2, 10 |

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅱ欄の続き

請求の範囲1-10に記載された発明と請求の範囲11-12に記載された発明に共通する事項である、ビシクロ〔2.2.1〕ヘプタン誘導体を含むトラクションドライブ流体は、下記文献A、Bに記載されているように公知であり、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2に規定する特別な技術的特徴に該当しない。

したがって、上記の2の発明群の間には、同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係は存在しないから、この国際出願は、単一の一般的発明概念を形成するように関連していない2の発明群を含むものである。

文献A：JP 1-156397 A（出光興産株式会社），
1989.06.19

文献B：JP 2000-17280 A（出光興産株式会社），
2000.01.18